

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное
автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский
Томский государственный университет»
Обособленное структурное подразделение
**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ ПРИКЛАДНОЙ
МАТЕМАТИКИ И МЕХАНИКИ
ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
УНИВЕРСИТЕТА
(НИИ ПММ ТГУ)**

Ленина пр., 36, стр. 27, г. Томск, 634050
Тел./факс (3822) 52-95-47
E-mail: niipmm@niipmm.tsu.ru

18.01.2019 № 26

на № _____ от _____

Ученому секретарю
диссертационного совета
Д 003.053.01
д. ф.-м. н., профессору
В.В. Кузнецову

630090, г. Новосибирск,
просп. Акад. Лаврентьева, 1
Институт теплофизики им.
С.С. Кутателадзе СО РАН

Отзыв на автореферат диссертации

Направляю отзыв на автореферат диссертации Ф.В. Роньшина «Двухфазные течения в коротких прямоугольных микроканалах», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 – механика жидкости, газа и плазмы.

Приложение:

1. Отзыв на автореферат в двух экземплярах.

Ученый секретарь



И.В. Еремин

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Федора Валерьевича Роньшина «Двухфазные течения в коротких прямоугольных микроканалах»**, представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 – механика жидкости, газа и плазмы

В диссертационной работе Ф.В. Роньшина представлены результаты экспериментального исследования двухфазного течения в прямоугольных микроканалах небольшой длины ($l=80$ мм) при варьировании высоты канала в диапазоне $h=(50\div 150)$ мкм. Целью работы является анализ режимов течения и гидравлического сопротивления микроканала в зависимости от соотношения расходов подаваемых в канал газа и жидкости.

Актуальность тематики диссертационной работы Ф.В. Роньшина обусловлена широким использованием щелевых микроканалов в качестве теплообменников для отвода теплоты от высокотеплонапряженных источников в электронном оборудовании. Для оптимизации работы систем охлаждения необходим выбор режима течения газожидкостной смеси, обеспечивающего максимальный коэффициент теплоотдачи.

При выполнении диссертации Ф.В. Роньшиным с использованием разработанных автором методики и уникальной экспериментальной установки с теневой видеосъемкой визуализации исследуемых процессов получен ряд новых результатов в области гидродинамики течения газожидкостной смеси в коротких плоских микроканалах.

В частности, предложена новая классификация режимов течения – пузырьковый, инверсионный (капельный) и отдельный; предложен новый способ определения границ режимов двухфазного течения на основе полученных автором количественных критериев. Впервые выявлены механизмы формирования капель в виде вертикальных жидкостных перемычек. Впервые получены зависимости характеристик и режимов течения от ширины канала.

Практическая значимость проведенных Ф.В. Роньшиным исследований определяется тем, что их результаты могут быть использованы для разработки эффективных систем охлаждения с теплообменниками ограниченной длины в микроэлектронике.

Достоверность полученных автором результатов подтверждается согласованием с результатами других авторов в пересекающихся диапазонах параметров, проведением калибровочных и тестовых экспериментов, использованием современных средств измерения.

По содержанию автореферата следует сделать следующие замечания.

1. Следовало бы обосновать выбор модельных жидкостей (вода, водно-спиртовой раствор и FC-72) при проведении экспериментов, а также привести физические характеристики FC-72 (σ , μ , ρ).

2. На стр. 14 автореферата приведены значения скорости жидкости $U_{SL} = 0.333$ м/с. Судя по этой записи, погрешность измерения скорости составляет $\Delta U = 0.001$ м/с, а относительная погрешность $\delta U = \Delta U / U = 0.3 \%$. Следует обосновать такую высокую точность измерения.

3. На графике (рис.15) не приведено значение коэффициента детерминации (R^2) полученной аппроксимации.

4. При анализе режимов течения автор использует приведенную (осредненную по сечению канала) скорость. Следовало бы обратить внимание на влияние профиля скорости по высоте микроканала на полученную карту режимов течения.

Основные результаты работы достаточно хорошо апробированы на конференциях различного уровня (9 Международных и 13 Всероссийских конференциях), опубликованы в 40 печатных изданиях, 15 из которых изданы в журналах, рекомендованных ВАК РФ.

На основании анализа содержания автореферата можно сделать заключение, что диссертационная работа Ф.В. Роньшина «Двухфазные течения в коротких прямоугольных микроканалах» соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней...» ВАК РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, а ее автор Федор Валерьевич Роньшин заслуживает присуждения искомой степени по специальности 01.02.05 – механика жидкости, газа и плазмы.

Заведующий отделом газовой динамики и физики взрыва
Научно-исследовательского института
прикладной математики и механики
Национального исследовательского
Томского государственного университета

профессор, д. ф.-м. н. _____ Владимир Афанасьевич Архипов

12 февраля 2019 г.

8(3822) 529-656

leva@niipmm.tsu.ru

01.02.05 – механика жидкости, газа и плазмы

Адрес организации:

НИИ ПММ ТГУ

634050, Россия, г. Томск,

пр. Ленина, 36 стр.27.



Я, Архипов Владимир Афанасьевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Федора Валерьевича Роньшина, и их дальнейшую обработку.